

**PRODUCTION OF CU-SN COMPOSITE MATERIAL FOR ELECTRONIC PARTS**

**Patent number:** JP1011996 ✓  
**Publication date:** 1989-01-17 ✓  
**Inventor:** NOBEYOSHI RYOICHI; IKEDA HIDEO; UCHIITO MASATO  
**Applicant:** NIPPON MINING CO ✓  
**Classification:**  
- **International:** C25D5/50; C25D7/00  
- **European:**  
**Application number:** JP19870165189 19870703  
**Priority number(s):** JP19870165189 19870703

**Abstract of JP1011996**

**PURPOSE:** To produce a Cu-Sn composite material for electronic parts having improved luster, electric resistance and solderability by tinning a Cu material to a specified thickness, introducing the tinned material into a treating furnace, blowing combustion gas on the Sn layer under specified conditions to melt the Sn layer and rapidly cooling the molten layer. **CONSTITUTION:** A Cu or Cu alloy bar or wire is electroplated with Sn or an Sn alloy to 0.3-10μm thickness and introduced into a treating furnace. Fuel is mixed with air in  $\leq 1$  air ratio (value obtd. by dividing the amt. of air actually used to burn fuel by the theoretical amt. of air required to burn the fuel) and the fuel is burned. The resulting gas having  $\leq 0.1$  vol.%, preferably 0.90-0.95% oxygen concn. is introduced into the treating furnace and blown on the Sn or Sn alloy layer at  $\geq 1$  m/sec velocity to heat the layer. At this time, the interior of the furnace is kept under  $\geq 1$  atm and the layer is melted and rapidly cooled. Thus, a Cu-Sn composite material useful for electronic parts is obtd.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-11996

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>C 25 D 7/00  
5/50

識別記号

庁内整理番号

G-7325-4K  
7325-4K

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 電子部品用Cu-Sn系複合材料の製造方法

⑯ 特 願 昭62-165189

⑰ 出 願 昭62(1987)7月3日

⑱ 発 明 者 延 吉 良 一 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
 ⑲ 発 明 者 池 田 英 雄 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
 ⑳ 発 明 者 内 糸 真 人 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
 ㉑ 出 願 人 日本鉱業株式会社 東京都港区赤坂1丁目12番32号  
 ㉒ 代 理 人 弁理士 小松 秀岳 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子部品用Cu-Sn系複合材料の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

Cu又はCu合金材に0.3~10 $\mu$ 厚のSn又はSn合金めっきを施し、空気比を1以下に制御した混合ガスをあらかじめ別室にて燃焼させて得られた酸素濃度が0.1Vol%以下のガスを処理炉内に導き、上記めっき層に風速1m/sec以上で吹き付けて加熱し、かつ上記処理炉内を1気圧以上に保ちながら該めっき層を溶融した後、急冷することを特徴とする電子部品用Cu-Sn系複合材料の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子部品として具備すべき特性、すなわち特に外観上の光沢、電気接触抵抗、半田付け性等を改善したCu-Sn系複合材料の製造方法に関する。

## 〔従来の技術〕

一般に電子部品材料を製造する場合に、Cu又はCu合金材にSn又はSn合金をめっきした場合、ウィスカの発生防止、表面光沢の向上のためにリフロー処理を行う。このリフロー処理は、大気中で材料を抵抗加熱あるいは誘導加熱等の方法によりめっき層を溶融するか、あるいは、例えばブタン、プロパン等の燃焼ガスを大気中で燃焼させ、その火炎を直接材料に当てることによりめっき層を溶融させている。又、加熱をより効率的に行うために、加熱部を耐火物等で囲むことも行われている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、CuおよびCu合金は電気抵抗が小さいため、元来、抵抗加熱、誘導加熱による加熱を行うことは非効率的であり、たとえこれらを行ったとしても、高温で大気中の酸素に触れるため、めっき表面が容易に酸化し、めっき製品の接触抵抗が高く、又、半田付け性が低下する等、電子部品としては不利な結果を招くこととなる。さらに又、リフロー時にSn又は

BEST AVAILABLE COPY

Sn合金めっき表面が酸化し、熔融Sn又はSn合金の流動性が悪くなり、凝固後の表面光沢が劣る原因ともなっていた。特に2 $\mu$ 以上のめっき厚の場合にこの現象は顕著となる。又、ブタン、プロパン等の燃焼ガスを大気中で燃焼させ、その火炎を直接材料に当てることにより、めっき金属を熔融させる場合、熔融したSn又はSn合金が空気と触れ酸化することによる欠陥は上記と同様である。加熱部を耐火物等で囲んだ場合であっても、直接火炎が当たっている部分の酸素濃度は非常に低くとも、火炎が当たっていない部分は酸素濃度が高く、熔融Sn又はSn合金めっき層は容易に酸化する。

材料全体に火炎が当るようにした場合には材料が加熱されすぎ、熔融Sn又はSn合金とCu又はCu合金母材との反応により、生成する拡散層が厚くなり表面光沢、半田付け性に悪影響を及ぼす。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記問題点を解決すべくなされたも

である。

めっきされたCu又はCu合金の条又は線は、炉内に導かれ、あらかじめ別室にて空気比（実際に燃焼に使用した空気量を、その燃料の理論燃焼に必要な空気量で割ったもの）を1以下に制御して混合し、燃焼させて得られたガスを風速1 $\text{m/sec}$ 以上にしたガスを吹き付けられて加熱され、熔融した後急冷される。

燃焼ガスは水素、一酸化炭素、メタン、エチレン、エタン、プロピレン、プロパン、ブチレン、ブタン等を用いることができるが、価格の面で工業的にはブタン、プロパンガスを用いる。空気比1以下の空気を混合させる理由は、燃焼生成ガス中の酸素残濃度を極力低くするためである。空気比1以下にすることにより、一般的には酸素濃度を0.1vol%以下とすることができ、より好ましく0.90~0.95とすべきである。空気比0.9未満では不完全燃焼を招きやすく、0.95を越え1以下の場合は、廃ガス中の酸素濃度が不安定であり、長期間に亘って安定的に酸

ので、Cu又はCu合金材に0.3~10 $\mu$ 厚のSn又はSn合金めっきを施し、空気比を1以下に制御した混合ガスをあらかじめ別室にて燃焼させて得られた酸素濃度が0.1vol%以下のガスを処理炉内に導き、上記めっき層に風速1 $\text{m/sec}$ 以上で吹き付けて加熱し、かつ上記処理炉内を1気圧以上に保ちながら該めっき層を熔融した後、急冷することを特徴とする電子部品用Cu-Sn系複合材料の製造方法である。

Sn又はSn合金は電気めっきによりCu又はCu合金の条又は線にめっきされる。めっき厚みは0.3~10 $\mu$ である。めっきの中間層としてCu又はNiの層を設けてもよい。

Sn又はSn合金のめっき厚を0.3~10 $\mu$ とする理由は0.3 $\mu$ 未満では熔融Sn又はSn合金とCu又はCu合金との反応により生成する拡散層のため、Sn又はSn合金がほとんど残らず、表面光沢や半田付け性に悪影響を及ぼすためである。又、10 $\mu$ を越すとめっき層の平坦性が悪くなり、表面光沢に悪影響を及ぼすから

酸素濃度を0.1vol%以下に保つことがむずかしい場合がある。しかし、条件によっては十分に本発明の目的を達し得る。空気比が1を越えると、廃ガス中の酸素濃度は0.1vol%を越えてしまう。

このような燃焼生成ガスを炉内に導き、風速1 $\text{m/sec}$ 以上で、めっきされた条又は線に吹き付け、かつ炉内を1気圧以上に保つことにより、めっき層を熔融させるが、この場合風速1 $\text{m/sec}$ 未満の風速では炉内に進入した空気が該めっき層と接触し酸化する。

リフロー処理を炉内で行う理由は、熱を外へ逃がさないためと、めっき層が熔融状態で空気と触れないよう1気圧以上の燃焼生成ガスで満たすためである。1気圧以上とする理由は炉内への空気の侵入を防ぎ、風速を1 $\text{m/sec}$ 以上とすることによりめっき層の酸化防止効果をさらに高めるためである。吹き付け用ガスの温度制御は燃焼ガスと空気の量（空気比一定）を調整することによって行うが、次のようにして定められた温度にしなければならない。

めっき層を溶融させるためには、めっき層の融点以上に材料を加熱する必要があるが、融点より高くなり過ぎると、前述のように拡散層が厚くなる。よって材料の加熱温度は厳しく制御される。材料の加熱温度を決めるのは材料の比熱、板厚、炉の長さ、通板速度、燃焼生成ガスの温度である。よって燃焼生成ガスの温度は、めっき層の融点、材料の比熱、板厚、炉の長さ、通板速度によって定められる値に制御しなければならない。

次に溶融しためっき層を急冷、一般的には水冷させる。急冷させる理由はS nが溶融した状態では時間の経過とともに、溶融S n又はS n合金とCu又はCu合金母材成分との反応により生成する拡散層が厚くなり、表面光沢・半田付け性に悪影響を及ぼすためである。

#### 〔実施例〕

次に実施例について具体的に説明する。

厚さ0.25mm、幅 300mmの65/35黄銅条又は厚さ 0.2mm、幅 300mmのりん青銅2種条を通常の

脱脂、酸洗した後、硫酸銅浴（硫酸銅 200g/l、硫酸 100g/l）にて銅めっきを 0.5 $\mu$ 施した後、硫酸錫浴（硫酸第1錫55g/l、硫酸 100g/l、界面活性剤 5g/l）あるいはほうふっ化浴（ほうふっ化第1錫 130g/l、ほうふっ化鉛50g/l、ほうふっ酸 125g/l、ほう酸25g/l、パプトン 5g/l）にて所定の厚さ（第1表記載）に銅又は銅-鉛合金めっきを施した。

一方、ブタンガスと空気を所定の混合比にて混ぜ燃焼室で燃焼させた生成ガスを、銅めっき条が通板（20m/min）している炉内（5m炉長）に導き、所定の風速にて条に均一に当て、銅めっき層を溶融させた。その際燃焼生成ガスの温度と酸素濃度を測定した。

又、比較のために同様に作成した銅又は銅-鉛合金めっき条を、ブタンガスを燃焼させている炉内に導き、その火炎を直接銅めっき条に当て、銅又は銅-鉛合金めっき層を溶融させた。

銅又は銅-鉛合金めっき層が溶融した条は、

直ちに70℃の水中に浸漬することにより凝固させた後乾燥させた。

このようにして得られた銅又は銅-鉛めっき条の鏡面反射率、半田け性、接触抵抗を測定した。鏡面反射率はJ I S D 5705、30° 反射率の値、接触抵抗の測定はJ I S C 5402、5.4に準拠して行い、半田付け性はJ I S C 5033に準拠し、フラックスは25%ロジンメタノール、半田はS n 60/P b 40、半田温度 230℃、浸漬時間5秒、浸漬速度25mm/secで濡れ時間 $t_2$ を測定した。

供試材製造条件および測定結果を第1表および第2表に示す。

第1表

	No.	素材	上地めっき種類	上地めっき厚 ( $\mu$ m)	加熱方法	空気比	温度 (℃)	酸素濃度 (Vol%)	風速 (m/sec)
本 例	1	黄銅	銅	0.9	本発明方法	0.93	700	0.02	5
	2	"	"	1.3	"	0.94	650	0.03	2
	3	"	"	2.5	"	"	"	"	3
	4	"	"	5.6	"	0.93	750	0.01	8
	5	"	銅-鉛合金	1.8	"	0.92	650	0.07	4
	6	"	"	7.4	"	"	700	0.03	3
	7	りん青銅	銅	0.9	"	0.94	700	0.09	4
	8	"	銅-鉛合金	2.0	"	"	720	0.03	6
比 較 例	9	黄銅	銅	1.4	"	1.06	720	0.12	3
	10	"	"	4.2	"	0.93	"	0.07	0.8
	11	りん青銅	銅-鉛合金	12	"	0.92	750	0.08	5
	12	"	"	1.3	直接火炎吹付け	-	730	6.7	-
	13	"	銅	3.1	"	-	"	"	-

第2表

	No.	鏡面反射率 (%)	半田濡れ時間 (秒)	接触抵抗(mΩ)	
				荷重 10g	荷重100g
本 発 明 例	1	85	1.3	4	3
	2	82	1.2	3	2
	3	80	1.5	5	4
	4	79	1.2	8	4
	5	84	1.2	3	2
	6	77	1.4	6	6
	7	82	1.6	5	4
	8	80	1.3	5	2
比 較 例	9	62	2.9	46	13
	10	50	—	301	26
	11	18	—	720	35
	12	61	2.4	121	12
	13	23	—	590	21

## 〔発明の効果〕

上記試験結果から明らかなように、本発明によれば、比較例に比べ、表面光沢、半田付け性、電気接触性に優れたCu-Sn系複合材料が得られ、このものは電子部品として有用な材料である。

BEST AVAILABLE COPY